

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-227121

(43)Date of publication of application : 06.10.1987

(51)Int.Cl.

G02F 1/133

G02B 5/20

G02F 1/133

G09F 9/00

(21)Application number : 61-070004

(71)Applicant : SEIKO INSTR & ELECTRONICS LTD

(22)Date of filing : 28.03.1986

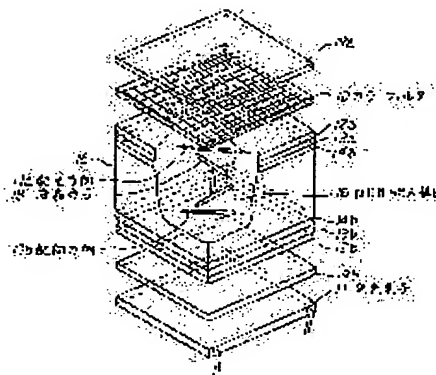
(72)Inventor : KATO NAOKI
YAMAMOTO SHUHEI
HARA MITSUYOSHI
ODAI HIROAKI

(54) MULTICOLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the titled element capable of displaying the multicolors and having improved visuability and amount of information capable of displaying in one picture screen by controlling a twisted spiral angle of a nematic liquid crystal to $150W300^\circ$, and by providing a color filter which is controlled a color phase with the liquid crystal display element utilized a visible refraction effect.

CONSTITUTION: The twisted spiral angle 16 of the spiral structure of the liquid crystal molecule is 180° . The enclosed liquid crystal 15 is composed of the nematic liquid crystal mixture of PCH type, biphenyl type, 1-trans-alkyl dicyclohexyl 4-n alkoxyphenyl, and 4-n-alkoxy phenyl carboxylic acid 4-trans n-alkyl cyclohexyl liquid crystal which are added an optically active substance thereto. The color filter 10 distributed a color range is provided on the surface of the one side of the liquid crystal cell corresponding to a picture element. The two sheets of the polarizing plates 19a, 19b are arranged parallelly with each other in such a way that the angle of between transmission axis of the polarizing plates and a direction of arrangement of the liquid crystal molecule is an angle of 45° . And then, the electroluminescence element 11 is provided afterward the cell observing from the observer.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-227121

⑪ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)10月6日

G 02 F 1/133
G 02 B 5/20
G 02 F 1/133
G 09 F 9/00

3 0 6
1 0 1
3 2 1

8205-2H
7529-2H
8205-2H
6731-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 多色液晶表示素子

⑮ 特 願 昭61-70004

⑯ 出 願 昭61(1986)3月28日

⑰ 発 明 者 加 藤 直 樹 東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコー電子工業株式
会社内
⑰ 発 明 者 山 本 修 平 東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコー電子工業株式
会社内
⑰ 発 明 者 原 光 義 東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコー電子工業株式
会社内
⑰ 発 明 者 尾 台 弘 章 東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコー電子工業株式
会社内
⑰ 出 願 人 セイコー電子工業株式 東京都江東区亀戸6丁目31番1号
会社
⑰ 代 理 人 弁理士 最 上 務 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

多色液晶表示素子

2. 特許請求の範囲

(1) 2枚の電極基板間に、ネマチック液晶が挟持され、その厚さ方向に150度から300度の範囲内のねじれらせん構造を形成し、かつこのらせん構造を挟んで一对の偏光板を設置し、かつ、この偏光板の吸収軸または透過軸と隣接する電極基板の液晶配列方向が20度から70度の範囲内の角度を有する液晶表示素子に於て、液晶を挟持したセルの透明電極の下、又は透明電極上、又はセル外の電極基板と偏光板の間、又は偏光板上に、画素に対応して、ストライプ状、又はモザイク状に分布した単色または複数の色のカラーフィルターを設けたことを特徴とする多色液晶表示素子。

(2) 該多色表示素子の偏光板の設置角度は、液晶分子配列方向からなす角度の方向が、液晶所のなすねじれらせんの回転方向からみて、互いに逆方向になっていることを特徴とする特許請求の範

囲第1項記載の多色液晶表示素子。

(3) 該多色表示素子は、観察者からみて液晶セルの後方に発光素子を備えたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の多色液晶表示素子。

(4) 該発光素子は、エレクトロルミネセンス、又は光拡散子を具備した蛍光ランプであることを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の多色液晶表示素子。

(5) 該多色表示素子の有するカラーフィルターは、オフセット印刷、スクリーン印刷、フォトリソグラフィ、電着法、のいずれかを利用して形成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の多色液晶表示素子。

(6) 該多色表示素子のカラーフィルターは、複屈折により発現する色相に対応して、混色が三原色のいずれかに近づくよう、色調を調整したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の多色液晶表示素子。

(7) 該多色表示素子の偏光板のうち一方は、特定波長域に対してのみ偏光性を有することを特徴

とする特許請求の範囲第1項記載の多色液晶表示素子。

(8) 該多色表示素子の偏光板のうちの一方は、約500nmから約600nmの波長の光に対してのみ偏光性を有することを特徴とする特許請求の範囲第7項記載の多色液晶表示素子。

3. 発明の詳細な説明

〈産業上の利用分野〉

本発明は、画像表示装置、コンピュータ端末などに用いられる大型、大容量フラットディスプレイとして用いられる多色液晶表示素子に関するものである。

〈発明の概要〉

本発明は、画像表示装置、コンピュータ端末などに用いられるフラットディスプレイとして利用される液晶表示素子に関し、液晶のねじれらせん角度が150度から300度の範囲内にすることにより、急峻性をよくし、多分割駆動を可能とした形式の液晶表示素子に於て、色調を調整したカラーフィルターを備えることにより、多色表示

を可能とし、表示情報量の増大をもたらすものである。

〈従来の技術〉

近来、液晶表示素子は薄く、軽く、低消費電力であるという特徴を生かし、画像表示装置、コンピュータ端末等に広く用いられるようになった。

特に、ツイステッドネマチック型液晶表示素子の、液晶分子のなすねじれらせん角度を90度よりも大きくし、偏光板の配列方向から20度以上ずらして複屈折効果(R. A. Soref and H. J. Rafuse, J. Appl. Phys. 43, 2029 (1972))を利用した液晶表示素子の利用により、大型、大容量のフラットディスプレイが実用化され、その利用範囲は大きく広がっている。

〈発明が解決しようとする問題点〉

ところが、ネマチック液晶のねじれらせん角度を150度から300度の間と、複屈折効果を利用した液晶表示素子は、電圧変化に対する透過率変化の急峻性がよく、多分割駆動に適するが、複屈折効果を利用しているため画面が帯色してしま

い、見づらく、また、モノクローム表示であるため、表示できる情報量には限度があった。

〈問題点を解決するための手段〉

そこで、本発明は、ネマチック液晶のねじれらせん角度を150度から300度の間とし、複屈折効果を利用した液晶表示素子に、色相を調整したカラーフィルターを備えることにより、マルチカラー化を達成し、視認性を向上したうえ、一画面で表示可能な情報量の飛躍的増加をもたらすものである。

〈作用〉

液晶分子のらせん構造のねじれらせん角度が150度から300度の範囲内にある電界制御複屈折効果利用型の液晶表示素子は、従来のツイステッドネマチック型液晶表示素子に比べて、そのねじれらせん構造のらせん角度が大きいので、電圧に対する立上り特性が急峻となり、コントラストが向上するため、大容量、多分割の表示素子として利用されうようになったが、偏光板の吸収軸あるいは透過軸と隣接する電極基板の液晶配列

方向が20度から70度の範囲の角度をとるようにして配置して、複屈折効果を利用しているため、画面全体が特有の色相に帯色し、一般になかなか受入れられず、また、モノクロームであるために、表示できる情報量には限界があった。

そこで、本発明は、前記の電界制御複屈折効果を利用した液晶表示素子に、色調を調整したカラーフィルターを備えることにより、複屈折による特有の色を三原色又は無彩色に近づけて、見やすいディスプレイとし、かつ、マルチカラー化をはかり、表示情報量の増大をもたらす、表示品質の高い液晶表示素子を提供するものである。

〈実施例〉

次に図面を用いて本発明の実施例を詳細に説明する。

まず、第1図に示すようなセルを作成した。ここで、12a、12bはガラス基板、13a、13bは透明電極、14a、14bは配向膜、17a、17bは配向方向、18は液晶分子を示す。液晶分子のらせん構造のなすねじれらせん角

16は、180度とした。封入した液晶15は、PCH系、ビフェニル系、1-トランスアルキルジシクロヘキシル4-nアルコキシフェニル、及び4-nアルコキシフェニルカルボン酸4'-トランスnアルキルジシクロヘキシル液晶を主成分とするネマチック液晶混合物に、旋光性物質としてMerck社製S-811を加えたものを用いた。この液晶セルの一方の表面に、画素に対応して、色の領域が分布したカラーフィルター10を設置した。さらに、このセルに2枚の偏光板19a, 19bを、透過軸が液晶分子の配列方向に45度の角度をもたせて互いに平行に設置した。さらに、このセルの観察者側からみて後方に、エレクトロルミネセンス素子11を設けた。

上記多色表示素子に用いたカラーフィルターは、赤のフィルターと、フィルターの存在しない部分が交互に並んでいるものを用いた。赤のフィルターの分光特性を(第2図)に示す。測定にはキャノン社製輝度計LC-SP型を用いた。

上記多色表示素子の、赤のフィルターのある部

-nアルコキシフェニル、及び4-nアルコキシフェニルカルボン酸4'-トランスnアルキルジシクロヘキシル液晶を主成分とするネマチック液晶混合物に、旋光性物質としてMerck社製S-811を加えたものを用いた。このセルに、2枚の偏光板79a, 79bを、透過軸が液晶分子の配列方向から互いに逆方向に45度ずらして設置した。この2枚の偏光板のうちの1枚は、500nmから600nmの範囲にのみ偏光性を有するものを用いた。さらに、この液晶表示素子の、観察者からみて後方に、光拡散子を具備した背光ランプ71を設けた。

上記セルを用いて表示を行ったところ、明るく、見やすい8色のマルチカラー表示を行うことができた。

《発明の効果》

以上、説明したように、本発明によれば、大型、大容量の電界制御複屈折効果を利用した、明るく、見やすく、マルチカラー化により表示情報量の飛躍的に大きな多色液晶表示素子を提供することが

分の、電圧ON時の分光特性を(第3図)、OFF時の分光特性を(第4図)、フィルターのない部分の電圧ON時の分光特性を(第5図)、OFF時の分光特性を(第6図)に示す。

第3図～第6図でわかるように、赤のフィルターのある部分の、ON時には黒、OFF時には黄、フィルターのない部分のON時には青、OFF時には緑が表示されていることがわかる。これらの色を組合せて、4色のマルチカラー表示が実現された。

次に、第7図に示すようなセルを作成した。図中で、72a, 72bはガラス基板であり、透明電極、配向膜等は省略した。対向する2枚の電極基板のうちの一方の透明電極上に、電着法により、3色のストライプ状のカラーフィルター70を形成した。

この電極板を用いて、液晶分子のらせん構造のなすねじれらせん角が210度の液晶セルを作成した。封入した液晶78は、PCH系、ビフェニル系、1-トランスアルキルジシクロヘキシル4

できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の多色液晶表示素子の構成を示す斜視断面図、第2図～第6図は、波長と透過率の関係を示すグラフ、第7図は本発明の多色液晶表示素子の構成を示す断面図である。

10, 70 … カラーフィルター

11, 71 … 発光素子

12a, 12b, 72a, 72b … ガラス基板

13a, 13b … 透明電極

14a, 14b … 配向膜

16 … ねじれらせん構造

17a, 17b … 液晶分子の配列方向

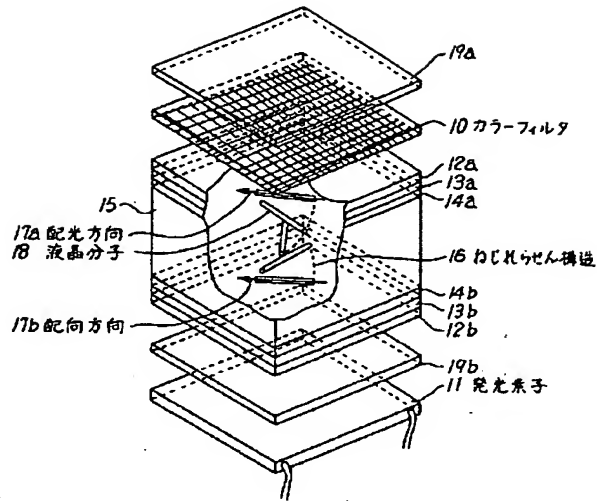
18, 78 … 液晶分子

19a, 19b, 79a, 79b … 偏光板

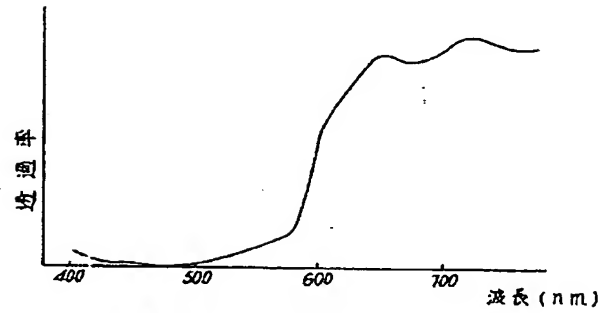
出願人 セイコー電子工業株式会社

代理人 弁理士 最上

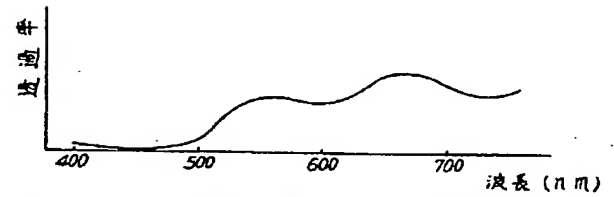
(他1名)



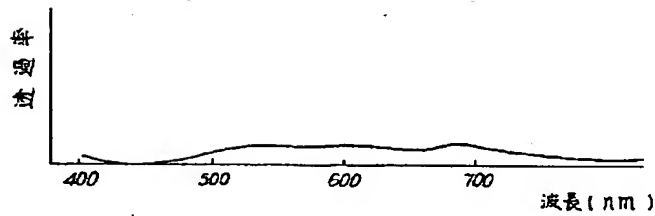
多色液晶表示素子の構成を示す斜視断面図
第1図



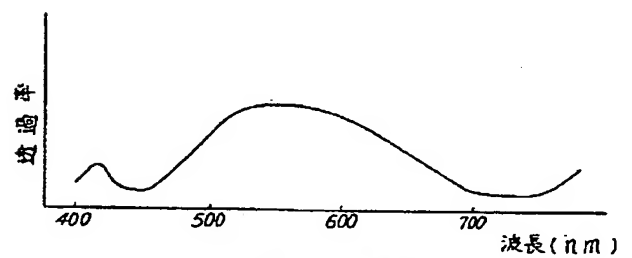
赤のフィルターの分光特性図
第2図



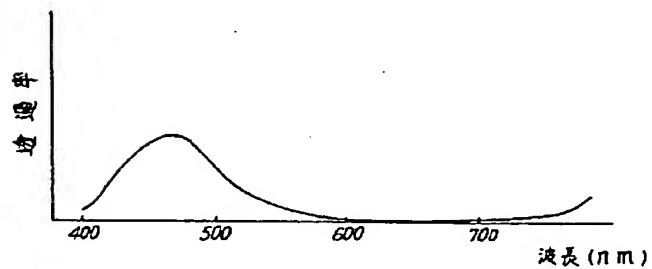
赤フィルターのゐる部分の電圧ON時の分光特性図
第3図



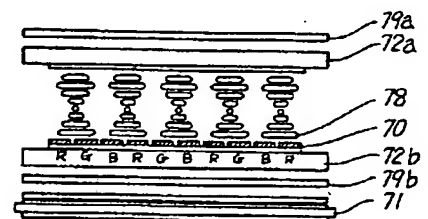
OFF時の分光特性図
第4図



OFF 時の分光特性図
第 6 図



フィルターのない部分の電圧 ON 時の分光特性図
第 5 図



本発明による液晶表示素子の模式断面図
第 7 図